

# ARPAT news



**RIFIUTI - SALUTE**

## INCENERITORI E NANOPATOLOGIE

*E' ormai molto vivo il dibattito in merito all'impiego dei termovalorizzatori per il trattamento dei rifiuti.*

*Abbiamo trattato recentemente su Arpatnews del caso dell'impianto di [Spittelau a Vienna](#), in questo numero invece ospitiamo un intervento di [Stefano Montanari](#), Direttore Scientifico del laboratorio Nanodiagnosics di Modena, recentemente intervenuto a Firenze d'una conferenza stampa con Beppe Grillo sull'argomento.*

*Saremo lieti di ospitare su queste pagine ulteriori esperienze e studi in materia, ritenendo importante sviluppare questo confronto fra vari e diversi punti di vista che, naturalmente, non esprimono la posizione dell'Agenzia.*

“Ormai non esiste più alcun dubbio a livello scientifico: le micro - e nanoparticelle, comunque prodotte, una volta che siano riuscite a penetrare nell'organismo innescano tutta una serie di reazioni che possono tramutarsi in ma-

lattie. Le nanopatologie, appunto. Se è vero che le manifestazioni patologiche più comuni sono forme tumorali, è altrettanto vero che malformazioni fetali, malattie infiammatorie, allergiche e perfino neurologiche sono tutt'altro che rare.

A prova di questo, basta osservare ciò che accade ai reduci, militari o civili che siano, delle guerre del Golfo o dei Balcani o a chi sia scampato al crollo delle Torri Gemelle di New York e di quel crollo ha inalato le polveri.

“Comunque prodotte”, ho scritto

sopra a proposito di queste particelle che sono inorganiche, non biodegradabili e non biocompatibili. E l'ultimo aggettivo è sinonimo di patogenico.

Il fatto, poi, che siano anche non biodegradabili, vale a dire che l'organismo non possiede meccanismi per trasformarle in qualcosa di eliminabile, rende l'innescò per la malattia “eterno”, dove l'aggettivo eterno va inteso secondo la durata della vita umana.

Le particelle di cui si è detto hanno dimensioni piccolissime, da qualche centesimo di millimetro

fino a pochi milionesimi di millimetro, e più queste sono piccole, più la loro capacità di penetrare intimamente nei tessuti è spiccata; tanto spiccata da riuscire perfino, in alcune circostanze e al di sotto di dimensioni inferiori al micron (un millesimo di m millimetro), a penetrare nel nucleo delle cellule senza

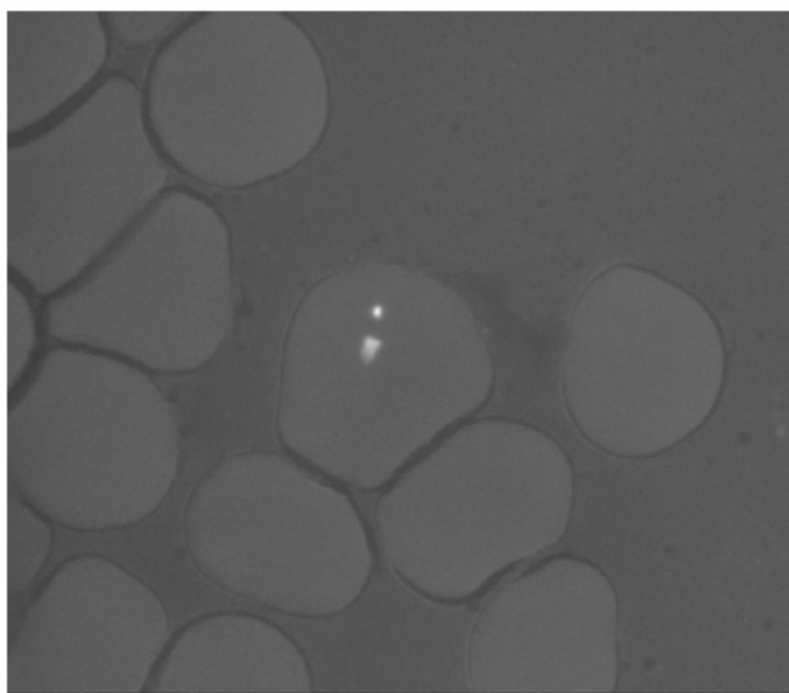


Fig. 1 - Nanoparticelle di ferro all'interno di un globulo rosso

Autorizzazione Tribunale di Firenze n.5396 14.2.05 - Direttore responsabile: Marco Talluri - Anno IV

Per segnalare notizie mettersi in contatto con la Redazione: ARPAT Dipartimento Firenze — Comunicazione e Informazione Via Ponte alle Mosse 211 — 50144 Firenze — tel. 055/3206285 fax. 055/3206218 e-mail [comunicazione.fi@arpat.toscana.it](mailto:comunicazione.fi@arpat.toscana.it)

Per approfondimenti: [www.nanodiagnosics.it](http://www.nanodiagnosics.it)

I documenti citati in Arpatnews sono inviabili dietro richiesta via mail a [comunicazione.fi@arpat.toscana.it](mailto:comunicazione.fi@arpat.toscana.it)

i numeri di Arpatnews sono disponibili su <http://www.arpat.toscana.it/news>

ledere la membrana che le avvolge.

Come questo accada sarà il tema di un incipiente progetto di ricerca europeo che vedrà coinvolto come coordinatore il nostro gruppo.

Se è vero che la natura è una produttrice di queste polveri, e i vulcani ne sono un esempio, è pure vero che le polveri di origine naturale costituiscono una frazione minoritaria del totale che oggi si trova sia in atmosfera (atmosfera significa ciò che respiriamo) sia depositato al suolo, ed è pure vero che la loro granulometria media è, tutto sommato, relativamente grossolana.

È l'uomo il grande produttore di particolato, soprattutto quello più fine. Questo perché la tecnologia moderna è riuscita ad ottenere a buon mercato temperature molto elevate a cui eseguire le più svariate operazioni, e, in linea generale e a parità di materiale bruciato, più elevata è la temperatura alla quale un processo di combustione avviene, minore è la dimensione delle particelle che ne derivano.

A questo proposito, occorre anche tenere conto del fatto che ogni processo di combustione, nessuno escluso, produce particolato, sia esso primario o secondario.

Per particolato primario s'intende quello che nasce direttamente nel crogiolo, per secondario, invece, quello che origina dalla reazione tra i gas esalati dalla combustione (tra gli altri, ossidi di azoto e di zolfo) e la luce, il vapor d'acqua e i composti principalmente organici che si trovano in atmosfera.

Al momento attuale, la legge prescrive che l'inquinamento particolato dell'aria sia valutato determinando la concentrazione di particelle che abbiano un diametro aerodinamico medio di 10 micron - le ormai famose PM10 - e

prescrive che la valutazione avvenga per massa.

Nulla si dice ancora, invece, a proposito delle polveri più sottili: le PM2,5 (cioè particelle con un diametro aerodinamico medio di 2,5 micron), le PM1 (diametro da 1 micron) e le PM0,1 (diametro da 0,1 micron).

Sono proprio quelle le polveri realmente patogene, con una patogenicità che cresce in modo quasi esponenziale con il dimi-

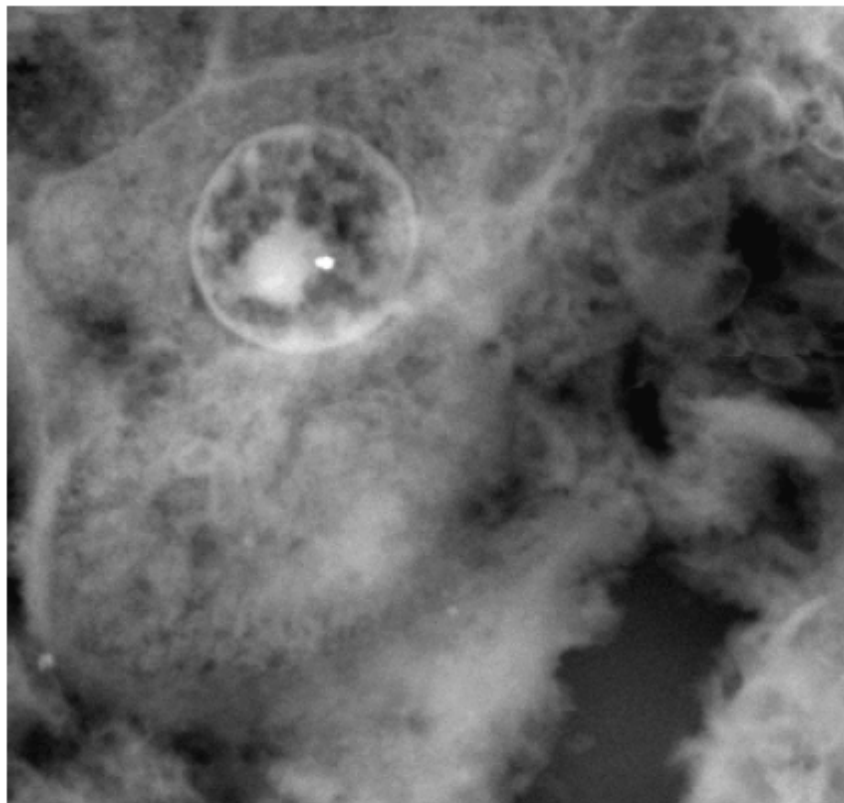


Fig. 2 – Nanoparticelle di ferro all'interno del nucleo di un epatocita

nuire del diametro. E per avere un'idea degli effetti sulla salute di queste polveri occorre che le particelle siano non pesate ma classificate per dimensione e contate.

Dal punto di vista pratico, la massa di una particella da 10 micron corrisponde a quella di 64 particelle da 2,5 micron, oppure di 1.000 da un micron, oppure, ancora, a quella di 1.000.000 di particelle da 0,1 micron.

Perciò, valutare il particolato in massa e non per numero e dimensione delle particelle non dà indicazioni utili dal punto di vista sanitario e può, anzi, essere fuorviante.

Venendo al problema dell'inquinamento da rifiuti, è ovvio che questi debbano, in qualche modo,

essere smaltiti.

A questo punto, è necessario ricordare la cosiddetta legge di Lavoisier o della conservazione della massa. Questa recita che in una reazione chimica la massa delle sostanze reagenti è uguale alla massa dei prodotti di reazione.

Il che significa che, secondo le leggi che regolano l'universo, noi riusciamo solo a trasformare le sostanze, ma non ad annullarne la massa.

Ciò che avviene quando s'inceneriscono i rifiuti, dunque, altro non è se non la loro trasformazione in qualcosa d'altro, e questa trasformazione è ottenuta tramite l'applicazione di energia sotto forma di calore.

Stante tutto ciò che ho scritto sopra e che è notissimo sia tra gli scienziati sia tra gli studenti delle scuole medie, se noi bruciamo l'immondizia, altro non facciamo se non trasformarla in particelle tanto piccole da farle scomparire alla vista e, con i cosiddetti "termovalorizzatori" – una parola che esiste solo in Italiano e che evoca l'idea ingenuamente falsa che si ricavi valore economico dall'operazione – la trasformazione produce particelle ancora più minute e, dunque, più tossiche.

Malauguratamente, non esiste alcun tipo di filtro industriale capace di bloccare il particolato da 2,5 micron o inferiore a questo, ma, dal punto di vista dei calcoli che si fanno in base alle leggi vigenti, questo ha ben poca importanza: il “termovalorizzatore” produce pochissimo PM10 (peraltro, la legge sugli inceneritori prescrive ancora la ricerca delle cosiddette polveri totali ed è, perciò, ancora più arretrata) e la quantità enorme di altro particolato non rientra nelle valutazioni. Ragion per cui, a norma di legge l’aria è pulita. Ancora malauguratamente, tuttavia, l’organismo non si cura delle leggi e le patologie da polveri sottili (le PM10 sono tecnicamente polveri grossolane), un tempo ignorate ma ora sempre più conosciute, sono in costante aumento. Tra queste, le malformazioni fetali e i tumori infantili.

Tornando alla legge di Lavoisier, uno dei problemi di cui tener conto nell’incenerimento dei rifiuti è la quantità di residuo che si ottiene. Poiché nel processo d’incenerimento occorre aggiungere all’immondizia calce viva e una rilevante quantità d’acqua, da una tonnellata di rifiuti bruciata escono una tonnellata di fumi, da 280 a 300 kg di ceneri solide, 30 kg di ceneri volanti (la cui tossicità è enorme), 650 kg di acqua sporca (da depurare) e 25 kg di gesso. Il che significa il doppio di quanto

si è inteso “smaltire”, con l’aggravante di avere trasformato il tutto in un prodotto altamente patogenico. E in questo breve scritto si tiene conto solo del particolato inorganico e non di tutto il resto, dalle diossine (ridotte in quantità ma non eliminate dall’alta temperatura), ai furani, agli idrocarburi policiclici, agli acidi inorganici (cloridrico, fluoridrico, solforico, ecc.), all’ossido di carbonio e quant’altro.

Affermare, poi, che incenerire i rifiuti significa non ricorrere più alle discariche è un ulteriore falso, dato che le ceneri vanno “smaltite” per legge (decreto Ronchi) in discariche per rifiuti tossici speciali di tipo B1.

Si mediti, poi, anche sul fatto che l’incenerimento comporta il mancato riciclaggio di materiali come plastiche, carta e legno.

I “termovalorizzatori” devono funzionare ad alta temperatura e, per questo, hanno bisogno di quei materiali che possiedono un’alta capacità calorifica, vale a dire proprio le plastiche, la carta e il legno che potrebbero e dovrebbero essere oggetto di tutt’altro che difficile riciclaggio.

Tralascio qui del tutto il problema economico perché non rientra nell’argomento specifico, ma il bilancio energetico è fallimentare e, se non ci fossero le tasse dei cittadini a sostenere questa forma

di trattamento dei rifiuti, a nessuno verrebbe mai l’idea di costruire impianti così irrazionali.

Rimandando per un trattamento esaustivo dell’argomento ai numerosi testi che lo descrivono compiutamente, compresi i siti Internet dell’ARPA e di varie AUSL, la conclusione che qualunque scienziato non può che trarre è che incenerire i rifiuti è una pratica che non si regge su alcun razionale. Ma, al di là della scienza, il *sensus communis* del buon padre di famiglia che per i Romani era legge può costituire un’ottima guida. Usare i cosiddetti “termovalorizzatori” spacciandoli per un miglioramento tecnico, poi, non fa che peggiorare la situazione dal punto di vista del nanopatologo, ricorrendo questi a temperature più elevate.

Perciò, una pratica simile non può essere in alcun modo presa in considerazione come alternativa per la soluzione del problema legato allo smaltimento dei rifiuti, se non altro perché i rifiuti non vengono affatto smaltiti ma raddoppiati come massa e resi incomparabilmente più nocivi.”

Stefano Montanari

Le immagini sono tratte dai testi di Stefano Montanari:

- *NANOPATHOLOGY AND NANOSAFETY*
- *CHE COSA SONO LE NANOPATOLOGIE?*

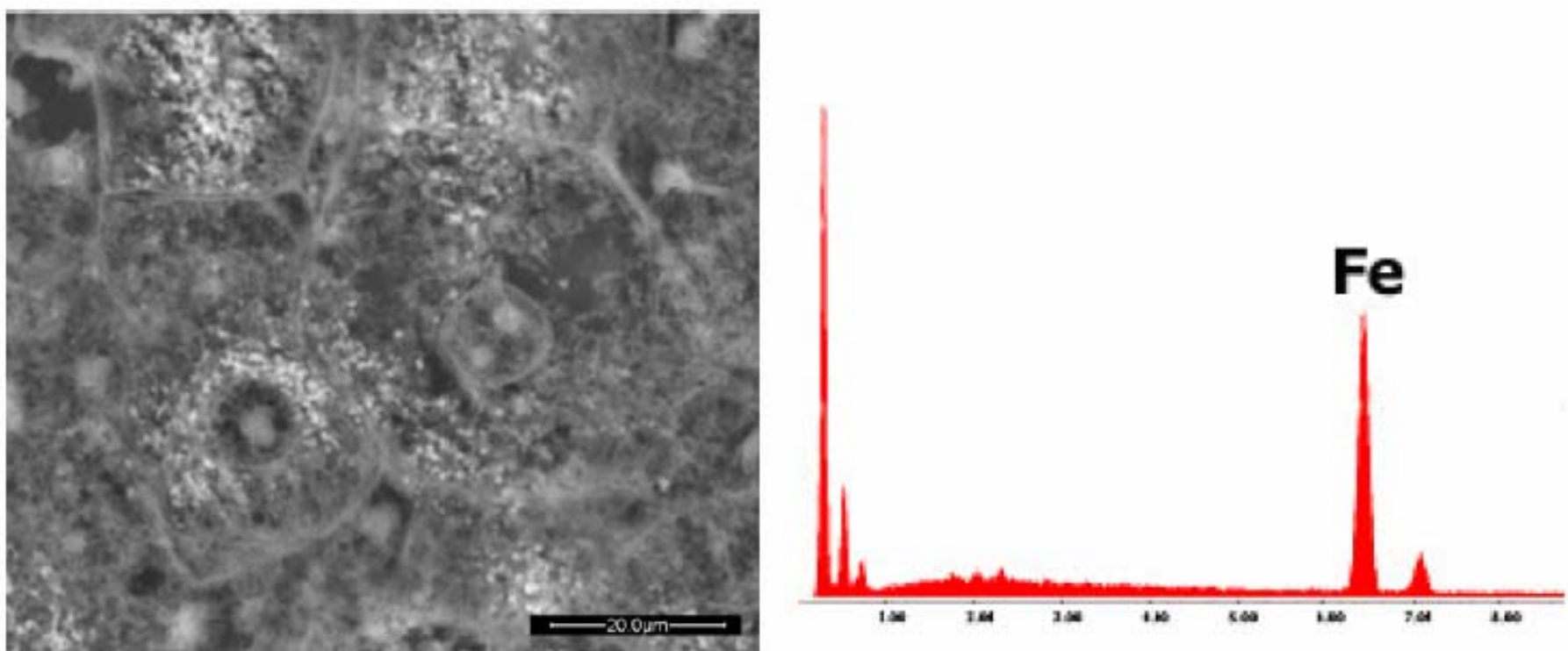


Fig. 4 – Siderosis: Iron nanoparticles in the liver and EDS spectrum.